

浅析发动机进水故障的诊断与排除

◆王力

(江苏省盐城技师学院 江苏盐城 224000)

摘要: 由于夏季各地暴雨增多, 导致越来越多的城市内涝严重。汽车涉水的使用工况大大增多, 驾驶员驾驶汽车如果因自然灾害或者涉水工况下操作不当会造成一系列的故障。汽车涉水不当会对汽车发动机和汽车电器、汽车底盘等造成非常严重的损害。本文以一个实际汽车涉水后发生的故障实例对汽车发动机进水故障进行分析。

关键词: 涉水故障分析; 发动机故障排除; 预防发动机进水

汽车在静态条件下, 如果因自然灾害导致车辆内进水, 一般会导致汽车的内饰、电源线路、空气滤清器和进气歧管、排气歧管等部位进水。如果在此时汽车发动机被启动, 非常有可能导致汽车发动机的损坏。汽车在动态行驶过程当中, 如果汽车强行涉水失败, 有可能会造成汽车发动机因为活塞运动而发生气缸吸水导致汽车熄火, 从而造成汽车发动机的直接损坏。当水进入气缸后, 因为液态水的不可压缩性, 汽车发动机在其运转过程当中, 非常有可能造成活塞连杆的弯曲甚至折断、发动机活塞变形、气缸体被活塞连杆顶磨等故障, 在汽车发动机修复时经常需要更换发动机气缸盖、气缸体、活塞连杆等部件, 因此产生的汽车修理费用十分高昂。

下面以一辆丰田锐志轿车涉水而导致发动机损坏的案例为例对该类故障予以分析。

一、实际故障现象

一辆一汽丰田锐志 2.5L 轿车, 在高速涉水后导致发动机严重损坏, 汽车无法再启动。

二、故障诊断分析

(一) 汽车发动机进水情况

从发生故障的过程来观察, 该发动机发生进水为动态进水的情况, 该情况是由于驾驶人在驾驶到涉水区域前没有正确估计水深的程度, 以及驾驶人缺乏汽车使用方面的基本常识而造成的。观察未分解的发动机油底壳有明显的外观破损, 可能是由于断裂的活塞连杆在发动机高速运转的过程当中将发动机油底壳打坏, 并且油底壳的破损部位位于 1 缸相对应的位置, 初步判定此故障为发动机进水导致 1 缸活塞连杆被拉断, 从而导致发动机油底壳的破损。

在后续分解丰田锐志发动机的过程当中, 还观察到不断有泥水从发动机的内部流出, 泥水浸满整个维修工作台面, 笔者从而判定是汽车涉水路面是泥水路况。将发动机的油底壳、气缸盖依次拆除后, 发现发动机油底壳对应的 1 缸处已经被击穿, 其余 3 个气缸对应的位置, 没有发现存在损坏的痕迹。1 缸所对应的气缸体下部被撞击出了一段很长的裂痕, 1 缸连杆仅残留连杆大头部分, 曲轴箱内其他部位发现有很多金属碎片, 其他气缸的活塞连杆、气缸壁、曲轴轴颈表面损坏的非常严重。在后续转动曲轴的过程当中, 1 缸活塞的位置不动, 笔者分析原因为 1 缸在燃烧时首先进水, 导致发动机活塞在上行中遇到阻力, 曲轴连续运转, 活塞下行过程中, 从而将连杆拉断, 断裂部位出现在活塞连杆的小头附近。1 缸连杆断裂后, 活塞被停止运动, 断裂的活塞连杆伴随着曲轴的运转不断的撞击气缸壁、发动机油底壳、气缸壁被顶坏, 断裂的活塞连杆被撞击成碎片聚集在曲轴箱其他部位内。

(二) 发动机进水故障的分析

水是如何进入发动机进气系统从而进入发动机的呢? 在分解发动机时, 空气滤清器、进气歧管处不断有泥水流出, 从而判定水是由进气系统进入发动机内部的。车辆在水中行驶时会使水面造成较大波动而形成波浪, 造成水面高度相对进气口时高时低, 当水面高于进气口时, 发动机就会将水吸入气缸内。最初进入气缸的水, 在气缸的高温作用下形成水蒸气, 使该气缸无法形成可燃混合气。随着进水量的增多, 水积存在活塞顶部, 使燃烧室的有效容积减少, 压缩阻力增大。当积水量达到一定程度时, 压缩行程实际上变成了液态水的压缩, 水是不可压缩的, 连杆所承受的压力急剧增大, 以致发生弯曲变形直至断裂, 从而打破发

动机气缸体。

当代汽车发动机一般采用直径较大, 进气阻力系数较小的弯曲手指装的进气歧管, 以给方便空气的进入发动机气缸体参与燃烧。然而, 车辆在深水路面行驶, 这种结构同样给水进入发动机气缸也提供了便利条件。刚才的故障案例, 为何仅仅是第 1 缸进水呢? 在通常情况下, 当水被吸入进气歧管时, 由于物理学惯性水将首先涌流到水平方向的进气总管末端, 然后水再往回流, 这样会导致位于进气管末端的第 1 缸进气歧管最容易进水。另一方面来讲, 发动机各气缸的混合气的形成彼此相对独立, 只要进气系统还有空气进入, 其他气缸仍然可以形成可燃混合气, 促使发动机连续运转, 这样导致进水气缸的活塞连杆弯曲最终断裂。

该车发动机的气缸体、油底壳、1 缸连杆都已经明显损坏, 检查曲轴、气缸盖、其它气缸活塞等部件, 均发现有明显磨损、变形, 维修人员同客户交流后提出两种方案: 一是更换整个发动机总成, 价格在 12 万左右; 二是更换损坏部件, 并清洗整个发动机, 价格为 7 万左右。

三、发动机进水故障的预防

发动机进水往往在发生在极端天气和道路积水很多的情况下, 通常驾驶人不能准确判断驾驶区域的水深程度, 而驾驶人又想快速通过积水区, 但当车辆刚进入积水区时发动机就熄火了。由于车辆在水里浸泡导致驾驶人更加着急, 因此驾驶人会本能地连续启动起动机, 从而使发动机气缸体内吸入更多的积水, 汽车发动机受到更大的损害, 不能继续行驶, 有时候甚至危害到人身安全。

如果驾驶人在行驶中发现道路前方有积水, 首先应想办法确定积水深度, 该深度原则上最大不能超过车轮高度的 2/5, 如果水深在该深度以下, 那么可以以不高于 20km/h 的车速缓慢通过, 切忌车速高速通过。在通过前驾驶人还应该确定车辆在积水中行驶的路线, 要尽量避开水中的坑洼路面和破损路面, 防止汽车车轮被陷而导致涉水过深。

以上是对涉水车辆进行检查和修理的过程的举例说明和分析。最好的预防措施还是遇到不明深度的积水道路减速慢行、调低档位、油门适中。驾驶手动挡汽车时禁止在涉水过程中换挡防止车辆熄火情况的发生。或者直接绕行积水道路, 无法绕行该道路就将汽车停放到安全地点, 等待积水排除到安全深度的时候再行通过, 避免发生车辆和人身意外, 造成不必要的损失。

